



# **PENGEMBANGAN LMS BERBASIS *PROJECT-BASED LEARNING* DENGAN INTEGRASI GAMIFIKASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PADA MATA PELAJARAN BASIS DATA (STUDI KASUS: SISWA KELAS XI RPL SMK 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA)**

Nuril Aliya Al Aini<sup>1)</sup>, Martini Dwi Endah Susanti<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia  
Email: [nuril.22083@mhs.unesa.ac.id](mailto:nuril.22083@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia  
Email: [martinisusanti@unesa.ac.id](mailto:martinisusanti@unesa.ac.id)

## **Abstract**

This study aimed to develop the GamaBase Learning Management System (LMS) based on Project-Based Learning (PjBL) integrated with gamification to improve students' cognitive abilities in Database learning. The LMS was developed using the ADDIE model, consisting of the analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. Its effectiveness was evaluated using a quasi-experimental method with a Nonequivalent Control Group Design involving 60 eleventh-grade Software Engineering students at SMK 17 Agustus 1945 Surabaya, divided into an experimental group and a control group. Data were collected through expert validation, functional system testing, and cognitive ability assessments using pretests and posttests. The results showed that the GamaBase LMS met the criteria for being highly feasible as a learning medium. The analysis of cognitive improvement showed that the experimental group obtained a mean N-Gain score of 0.778, categorized as high, while the control group obtained a mean N-Gain score of 0.498, categorized as moderate. The Mann-Whitney test showed a significant difference in cognitive improvement between the experimental and control groups, with a significance value of  $p < 0.001$ . Therefore, the GamaBase LMS based on PjBL integrated with gamification was effective in improving students' cognitive abilities in Database learning, particularly higher-order thinking skills involving analyzing, evaluating, and creating.

**Keywords:** Learning Management System; Project-Based Learning; Gamification; Cognitive Ability; Database.

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Learning Management System* (LMS) GamaBase berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) dengan integrasi gamifikasi untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada mata pelajaran Basis Data. Pengembangan LMS dilakukan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Pengujian efektivitas dilakukan menggunakan desain *quasi-experimental* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan 60 siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMK 17 Agustus 1945 Surabaya, yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data penelitian diperoleh melalui validasi ahli, pengujian fungsional sistem, serta tes kemampuan kognitif berupa pretest dan posttest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS GamaBase memenuhi kriteria sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil analisis peningkatan kemampuan kognitif menunjukkan rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,778 dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,498 dengan kategori sedang. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai signifikansi  $p < 0,001$ . Dengan demikian, LMS GamaBase berbasis PjBL dengan integrasi gamifikasi efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada mata pelajaran Basis Data, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan.

**Kata Kunci:** Learning Management System; Project-Based Learning; Gamifikasi; Kemampuan Kognitif; Basis Data.



## PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan memiliki peran penting dalam menyiapkan sumber daya manusia yang siap memasuki dunia kerja (Santika et al., 2023). Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), proses pembelajaran tidak hanya menekankan pada penguasaan teori, tetapi juga pada pengembangan keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan industri (Halizah, 2024). Hal ini menjadi tantangan tersendiri, khususnya pada program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), karena bidang teknologi informasi terus berkembang dengan sangat cepat. Oleh karena itu, siswa RPL tidak hanya dituntut menguasai keterampilan teknis, tetapi juga harus mampu berpikir analitis dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang muncul dalam pengembangan perangkat lunak. Kondisi tersebut menuntut proses pembelajaran di SMK, khususnya pada program RPL, untuk terus dikembangkan agar mampu mendukung peningkatan kompetensi siswa secara optimal, salah satunya kemampuan kognitif.

Upaya peningkatan kemampuan kognitif tersebut perlu didukung oleh pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan saat ini. Perkembangan tersebut mendorong pemanfaatan media pembelajaran digital yang dapat mendukung proses pembelajaran secara terstruktur dan interaktif, salah satunya Learning Management System (LMS), yang memungkinkan pengelolaan materi, aktivitas, tugas, dan perkembangan belajar siswa secara lebih efektif. Kebutuhan terhadap media pembelajaran semacam ini terlihat jelas pada mata pelajaran Basis Data, di mana siswa tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga harus mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi dalam pengelolaan basis data, khususnya pada materi *Data Definition Language* (DDL) dan *Data Manipulation Language* (DML).

Namun, kondisi ideal tersebut belum sepenuhnya tercermin dalam praktik pembelajaran di lapangan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran Basis Data di SMK 17 Agustus 1945 Surabaya, pembelajaran telah menerapkan model *Project-Based Learning* (PjBL), tetapi belum didukung oleh sistem yang dapat mengelola materi, mendokumentasikan tugas proyek, dan memantau perkembangan belajar siswa secara terstruktur. Pemantauan perkembangan siswa masih dilakukan secara manual dan sekolah belum memanfaatkan LMS Moodle sebagai media pembelajaran. Selain itu, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran masih belum optimal sehingga kemampuan kognitif siswa pada materi DDL dan DML belum berkembang secara maksimal.

Karakteristik siswa yang menyukai aktivitas kompetitif juga belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan media

pembelajaran yang tidak hanya mendukung penerapan PjBL, tetapi juga dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui aktivitas pembelajaran yang lebih menarik. Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah pengembangan LMS berbasis Moodle yang diberi nama GamaBase dengan mengintegrasikan PjBL dan gamifikasi. PjBL digunakan untuk memfasilitasi siswa dalam menyelesaikan proyek pengelolaan basis data menggunakan perintah DDL dan DML, sedangkan gamifikasi diterapkan melalui *experience points* (XP), *level*, *badge*, dan *leaderboard* untuk mendukung motivasi serta keterlibatan siswa.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan potensi penggunaan LMS Moodle dan gamifikasi dalam pembelajaran. Penelitian (Munir & Yuliana, 2025) bahwa LMS berbasis Moodle layak digunakan dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Namun, penelitian tersebut belum mengintegrasikan model PjBL dan belum secara khusus mengukur kemampuan kognitif siswa pada materi Basis Data DDL dan DML. Penelitian (Stephan Soterio & Rissal Efendi, 2025) juga menunjukkan bahwa penggunaan e-learning berbasis Moodle dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMK, tetapi belum mengintegrasikan PjBL dan gamifikasi serta belum berfokus pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran Basis Data.

Penelitian mengenai gamifikasi juga menunjukkan hasil positif terhadap pembelajaran. (Akhmadi et al., 2025) menunjukkan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, sedangkan (Fitrianingrum & Kholis, 2025) menemukan peningkatan motivasi belajar serta hasil belajar kognitif setelah penerapan gamifikasi. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut belum menggabungkan LMS berbasis Moodle, model PjBL, dan gamifikasi secara khusus untuk mendukung peningkatan kemampuan kognitif siswa pada mata pelajaran Basis Data dengan materi DDL dan DML.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LMS GamaBase berbasis *Project-Based Learning* dengan integrasi gamifikasi untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada mata pelajaran Basis Data. Pengembangan LMS dilakukan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation* (Siregar & Rhamayanti, 2025). Efektivitas LMS diuji menggunakan desain *quasi-experimental* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* pada siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMK 17 Agustus 1945 Surabaya.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan Learning



Management System (LMS) GamaBase berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) dengan integrasi gamifikasi pada mata pelajaran Basis Data. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ADDIE dipilih karena menyediakan tahapan yang sistematis dalam proses analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi produk. Tahapan pengembangan LMS GamaBase menggunakan model ADDIE sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Model Pengembangan ADDIE  
Sumber: (Kartika Septyaningrum, 2023)

Gambar 1 menunjukkan lima tahapan pengembangan yang digunakan dalam penelitian, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Pengembangan LMS ditujukan untuk siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) pada mata pelajaran Basis Data di SMK 17 Agustus 1945 Surabaya. Pengujian efektivitas produk melibatkan 60 siswa yang terdiri atas 30 siswa kelas eksperimen dan 30 siswa kelas kontrol. Pemilihan kelas dilakukan berdasarkan kelas yang telah ditentukan oleh pihak sekolah. Kelas eksperimen menggunakan LMS GamaBase dalam pembelajaran, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional.

Tahap *Analysis* dilakukan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran Basis Data untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran, kebutuhan pembelajaran, media yang digunakan, serta permasalahan yang dihadapi.

Tahap *Design* meliputi perancangan sistem LMS, alur pembelajaran PjBL, materi pembelajaran, aktivitas proyek, integrasi gamifikasi, serta instrumen penelitian. Materi pembelajaran berfokus pada *Data Definition Language* (DDL) dan *Data Manipulation Language* (DML), dengan kemampuan kognitif yang diukur pada tingkat C4, C5, dan C6.

Tahap *Development* dilakukan dengan merealisasikan rancangan LMS menggunakan Moodle serta menyiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen

penelitian. Produk yang dikembangkan kemudian melalui validasi ahli modul ajar, materi, media dan ahli soal serta pengujian fungsional menggunakan metode *black-box testing*.

Tahap *Implementation* dilakukan dengan menerapkan LMS GamaBase pada kelas eksperimen dalam proses pembelajaran, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Kedua kelas diberikan pretest sebelum pembelajaran dan posttest setelah pembelajaran.

Tahap *Evaluation* dilakukan untuk mengevaluasi produk dan pelaksanaan penelitian berdasarkan hasil validasi, pengujian sistem, serta perubahan kemampuan kognitif siswa.

### Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas lembar validasi, *black-box testing*, serta tes pretest dan posttest. Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan perangkat pembelajaran dan LMS GamaBase, yang meliputi modul ajar, materi pembelajaran, media, serta soal pretest dan posttest. Instrumen validasi disusun berdasarkan aspek dan indikator penilaian yang disesuaikan dengan komponen yang divalidasi.

Instrumen *black-box testing* digunakan untuk menguji fungsi LMS GamaBase dengan membandingkan fungsi yang dijalankan dengan hasil yang diharapkan. Pengujian dilakukan terhadap fungsi-fungsi utama LMS untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sebelum diterapkan dalam pembelajaran.

Instrumen tes berupa pretest dan posttest digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa pada mata pelajaran Basis Data. Tes disusun berdasarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*), yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6), pada materi *Data Definition Language* (DDL) dan *Data Manipulation Language* (DML). Pretest diberikan sebelum pembelajaran, sedangkan posttest diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa.

### Teknik Analisis Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi hasil validasi ahli serta nilai pretest dan posttest siswa. Analisis hasil validasi ahli digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan LMS GamaBase, sedangkan analisis pretest dan posttest digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil validasi ahli dianalisis dengan menghitung persentase skor yang diperoleh terhadap skor maksimum. Persentase hasil validasi kemudian digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan produk berdasarkan kriteria



yang telah ditetapkan. Kriteria kelayakan produk disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala Penilaian

| Rentang Skor | Kriteria     |
|--------------|--------------|
| 81% - 100%   | Sangat Valid |
| 61% - 80%    | Valid        |
| 41% - 60%    | Cukup Valid  |
| 21% - 40%    | Kurang Valid |
| 0% - 20%     | Tidak Valid  |

Sumber : (Latif et al., 2022)

Peningkatan kemampuan kognitif dianalisis menggunakan *Normalized Gain* (N-Gain) berdasarkan skor pretest dan posttest. Analisis N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat perubahan kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai N-Gain dihitung dengan membandingkan selisih skor posttest dan pretest terhadap selisih skor ideal dan pretest. Interpretasi nilai N-Gain dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, rendah, tidak terjadi peningkatan, dan terjadi penurunan, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Keefektivan nilai N-Gain

| Nilai N-Gain            | Intetpretasi              |
|-------------------------|---------------------------|
| $0.70 \leq g \leq 1.00$ | Tinggi                    |
| $0.30 \leq g < 0.70$    | Sedang                    |
| $0.00 < g < 0.30$       | Rendah                    |
| $g = 0.00$              | Tidak terjadi peningkatan |
| $1.00 \leq g < 0.00$    | Terjadi Penurunan         |

Sumber: (Gustati et al., 2025)

Selanjutnya, dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi data pada masing-masing kelompok. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan karena jumlah sampel pada masing-masing kelas kurang dari 50 siswa. Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi 0,05.

Uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene's Test* untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi 0,05.

Berdasarkan hasil pengujian prasyarat tersebut, uji hipotesis dalam penelitian dirancang menggunakan *Independent Sample t-Test* untuk mengetahui perbedaan kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini digunakan karena penelitian melibatkan dua kelompok yang berbeda dan tidak saling berpasangan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan LMS GamaBase yang dikembangkan sebagai media pembelajaran Basis Data

untuk siswa kelas XI RPL SMK 17 Agustus 1945 Surabaya. Pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE yang mencakup tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. LMS GamaBase dirancang dengan menerapkan model *Project-Based Learning* (PjBL) dan dilengkapi elemen gamifikasi untuk mendukung aktivitas belajar siswa.

LMS GamaBase dikembangkan menggunakan Moodle dan menyediakan beberapa komponen pembelajaran, yaitu materi, aktivitas proyek, forum diskusi, penugasan, pretest, dan posttest. Elemen gamifikasi diterapkan melalui fitur *Experience Points* (XP), level, *leaderboard*, *badge*. Fitur-fitur tersebut terintegrasi dalam LMS sehingga siswa dapat mengikuti aktivitas pembelajaran sekaligus melihat perkembangan dan pencapaian selama proses pembelajaran. Beberapa tampilan utama LMS GamaBase disajikan pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 7.



**Gambar 2.** Tampilan Landing Page LMS GamaBase

Halaman *landing page* merupakan halaman awal yang ditampilkan ketika pengguna mengakses LMS GamaBase. Halaman ini memuat informasi kursus dan deskripsi singkat, serta menyediakan akses untuk memilih kursus atau melakukan *login* guna mengakses fitur pembelajaran.



**Gambar 3.** Halaman Login LMS GamaBase

Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem LMS GamaBase. Pada halaman ini, pengguna diminta memasukkan username dan password yang telah terdaftar agar dapat mengakses fitur-fitur pembelajaran sesuai dengan hak akses masing-masing.



**Gambar 4.** Halaman Dashboard Siswa

Halaman dashboard siswa merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah siswa berhasil masuk ke dalam LMS GamaBase. Halaman ini menyajikan informasi secara ringkas untuk memudahkan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran di LMS.



**Gambar 5.** Halaman Aktivitas PjBL Siswa

Halaman Aktivitas Project-Based Learning (PjBL) merupakan halaman utama yang digunakan sebagai pusat pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek pada LMS GamaBase. Halaman ini memuat seluruh tahapan pembelajaran sesuai sintaks *Project-Based Learning* (PjBL) yang disusun secara sistematis sehingga memudahkan peserta didik dalam mengikuti setiap kegiatan pembelajaran.



**Gambar 6.** Halaman Progress Gamifikasi Siswa

Halaman Progress Gamifikasi digunakan untuk menampilkan perkembangan capaian belajar peserta didik selama menggunakan LMS GamaBase. Pada halaman ini, peserta didik dapat melihat informasi mengenai level, perolehan experience points (XP), progres menuju level

berikutnya, peringkat pada leaderboard, serta reward yang telah diperoleh.

Sebelum diterapkan dalam pembelajaran, LMS GamaBase beserta perangkat pendukungnya melalui proses validasi untuk mengetahui kelayakan produk. Validasi dilakukan terhadap modul ajar, materi pembelajaran, media, dan instrumen tes. Hasil penilaian validator kemudian dianalisis berdasarkan persentase dan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan.

**Tabel 3.** Hasil Validasi Produk

| No | Aspek Yang Divalidasi | Presentase | Kategori     |
|----|-----------------------|------------|--------------|
| 1  | Modul Ajar            | 86%        | Sangat Valid |
| 2  | Materi                | 91%        | Sangat Valid |
| 3  | Media                 | 86%        | Sangat Valid |
| 4  | Soal                  | 93%        | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 3, seluruh komponen yang divalidasi memperoleh persentase lebih dari 80%. Modul ajar memperoleh persentase 86%, materi 91%, media 86%, dan soal 93%. Berdasarkan kriteria kelayakan, seluruh komponen termasuk kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LMS GamaBase dan perangkat pendukungnya telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Setelah LMS GamaBase dinyatakan layak berdasarkan hasil validasi, dilakukan pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black-box testing*. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan setiap fungsi yang terdapat dalam LMS dapat berjalan sesuai dengan skenario dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Hasil pengujian fungsionalitas LMS GamaBase disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Kebutuhan Fungsional

| No | Skenario Pengujian         | Hasil |
|----|----------------------------|-------|
| 1  | Login                      | Valid |
| 2  | Pengelolaan pengguna       | Valid |
| 3  | Pengelolaan mata pelajaran | Valid |
| 4  | Pengelolaan materi         | Valid |
| 5  | Pengelolaan aktivitas PjBL | Valid |
| 6  | Pengelolaan nilai          | Valid |
| 7  | Monitoring progress siswa  | Valid |
| 8  | Akses materi               | Valid |
| 9  | Akses aktivitas PjBL       | Valid |
| 10 | Akses nilai                | Valid |
| 11 | Progress gamifikasi        | Valid |
| 12 | Logout                     | Valid |
| 13 | Login                      | Valid |
| 14 | Pengelolaan pengguna       | Valid |
| 15 | Pengelolaan mata pelajaran | Valid |



Berdasarkan Tabel 4, seluruh skenario pengujian memperoleh hasil valid, yang menunjukkan bahwa fungsi-fungsi pada LMS GamaBase dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian mencakup fungsi pengelolaan sistem oleh admin dan guru serta fungsi pembelajaran yang digunakan oleh siswa, termasuk akses materi, aktivitas PjBL, nilai, dan progress gamifikasi. Dengan demikian, LMS GamaBase telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan dan dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran.

Pengujian kemudian dilanjutkan pada aspek nonfungsional untuk mengetahui kesesuaian LMS dari sisi performa, kompatibilitas, dan keamanan. Ketiga aspek tersebut dipilih berdasarkan kebutuhan nonfungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis. Hasil pengujian nonfungsional ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Kebutuhan Nonfungsional

| No | Aspek         | Hasil |
|----|---------------|-------|
| 1  | Performance   | Valid |
| 2  | Compatibility | Valid |
| 3  | Security      | Valid |

Berdasarkan Tabel 5, seluruh aspek nonfungsional memperoleh hasil valid. Pada aspek *performance*, sistem dapat menjalankan fitur pembelajaran dengan baik. Dari aspek *compatibility*, LMS dapat diakses melalui perangkat dan browser yang diuji. Sementara itu, aspek *security* menunjukkan bahwa mekanisme login dan pembagian hak akses telah berjalan sesuai dengan peran pengguna. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LMS GamaBase telah memenuhi aspek fungsional dan nonfungsional yang diperlukan sehingga dapat digunakan pada tahap implementasi pembelajaran.

LMS GamaBase yang telah melalui tahap validasi dan pengujian selanjutnya diterapkan dalam pembelajaran Basis Data pada siswa kelas XI RPL SMK 17 Agustus 1945 Surabaya. Penelitian melibatkan 60 siswa yang terbagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan masing-masing kelas terdiri atas 30 siswa. Pembelajaran dilaksanakan selama tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu  $2 \times 45$  menit pada setiap pertemuan.

Pada pertemuan pertama, kedua kelas diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan kognitif awal. Selanjutnya, kelas eksperimen mengikuti pembelajaran menggunakan LMS GamaBase dengan tahapan PjBL yang diawali dengan penyajian permasalahan dan studi kasus basis data menggunakan DDL, kemudian dilanjutkan dengan perencanaan proyek, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran dengan metode ceramah dan tanya jawab.

Pada pertemuan kedua, kelas eksperimen melanjutkan pengerjaan proyek melalui LMS GamaBase hingga tahap pengujian dan evaluasi hasil proyek, dengan perkembangan pengerjaan dipantau oleh guru melalui LMS. Sementara itu, kelas kontrol melanjutkan pembelajaran melalui penyampaian materi dan latihan soal. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan posttest untuk mengetahui perubahan kemampuan kognitif siswa. Hasil pretest dan posttest yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif pada kedua kelas.

Setelah pelaksanaan pembelajaran, kemampuan kognitif siswa dianalisis berdasarkan hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis dilakukan untuk mengetahui perubahan kemampuan kognitif siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LMS GamaBase pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Hasil pengukuran kemampuan kognitif kedua kelas disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Kognitif

| No | Kelas      | Rata-rata Pretest | Rata-rata Posttest |
|----|------------|-------------------|--------------------|
| 1  | Eksperimen | 50,000            | 88,667             |
| 2  | Kontrol    | 49,500            | 74,167             |

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 50,000, sedangkan kelas kontrol sebesar 49,500. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif sama. Setelah pembelajaran, rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 88,667, sedangkan kelas kontrol meningkat menjadi 74,167. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata kemampuan kognitif pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan kognitif secara lebih terukur, selanjutnya dilakukan perhitungan *Normalized Gain* (N-Gain) berdasarkan skor pretest dan posttest.

**Tabel 7.** Hasil N-Gain Kemampuan Kognitif

| No | Kelas      | Rata-rata N-Gain | Kategori |
|----|------------|------------------|----------|
| 1  | Eksperimen | 0,778            | Tinggi   |
| 2  | Kontrol    | 0,498            | Sedang   |

Berdasarkan Tabel 7, rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,778 dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai 0,498 dengan kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan kemampuan kognitif, tetapi



peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Selanjutnya, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk menentukan karakteristik distribusi data dan dasar pemilihan uji hipotesis. Hasil uji normalitas kemampuan kognitif disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Uji Normalitas Kemampuan Kognitif

| No | Data     | Eksperimen (p) | Eksperimen (p) |
|----|----------|----------------|----------------|
| 1  | Pretest  | 50,000         | 88,667         |
| 2  | Posttest | 49,500         | 74,167         |

Berdasarkan Tabel 8, nilai signifikansi *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 0,190 dan kelas kontrol sebesar 0,252. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data *pretest* dinyatakan berdistribusi normal. Pada *posttest*, kelas eksperimen memperoleh nilai signifikansi 0,002 yang lebih kecil dari 0,05, sedangkan kelas kontrol memperoleh 0,141. Dengan demikian, data *posttest* kelas eksperimen tidak berdistribusi normal, sementara kelas kontrol berdistribusi normal. Karena tidak seluruh data memenuhi asumsi normalitas, pengujian perbedaan peningkatan kemampuan kognitif dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney U.

Uji Mann-Whitney U dilakukan terhadap nilai N-Gain untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Uji Mann-Whitney U N-Gain Kognitif

| Variabel        | U       | p-value | Keterangan |
|-----------------|---------|---------|------------|
| N-Gain Kognitif | 773,500 | < 0,001 | Signifikan |

Berdasarkan Tabel 9, diperoleh nilai **U sebesar 773,500** dengan nilai signifikansi **p < 0,001**. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan LMS berbasis Moodle dapat mendukung proses dan hasil pembelajaran. (Munir & Yuliana, 2025) menunjukkan bahwa LMS berbasis Moodle layak digunakan dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hasil penelitian mengenai gamifikasi oleh (Akhmadi et al., 2025) serta (Fitrianingrum & Kholis, 2025) juga menunjukkan dampak positif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian tersebut, dengan menunjukkan bahwa penerapan LMS GamaBase yang

mengintegrasikan PjBL dan gamifikasi dapat memberikan peningkatan kemampuan kognitif yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki karakteristik yang berbeda dari penelitian sebelumnya karena mengintegrasikan LMS berbasis Moodle, PjBL, dan gamifikasi dalam pembelajaran Basis Data dengan materi DDL dan DML. Selain itu, penelitian ini secara khusus mengukur peningkatan kemampuan kognitif siswa. Integrasi tersebut menjadi kontribusi penelitian dalam menyediakan lingkungan pembelajaran berbasis proyek yang dilengkapi elemen gamifikasi untuk mendukung peningkatan kemampuan kognitif siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS GamaBase berbasis PjBL dengan integrasi gamifikasi dapat digunakan dalam pembelajaran Basis Data dan memberikan peningkatan kemampuan kognitif yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut didukung oleh kelayakan produk, hasil pengujian sistem, serta perbedaan peningkatan kemampuan kognitif yang signifikan antara kedua kelas. Dengan demikian, integrasi LMS, PjBL, dan gamifikasi dalam GamaBase berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang dapat mendukung keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran sekaligus meningkatkan kemampuan kognitif.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan LMS GamaBase berbasis Moodle dengan model Project-Based Learning (PjBL) dan integrasi gamifikasi untuk pembelajaran Basis Data. LMS GamaBase telah melalui proses validasi dan pengujian sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran pada siswa kelas XI RPL SMK 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penerapan LMS GamaBase menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kognitif siswa yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,778 dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,498 dengan kategori sedang. Hasil uji Mann-Whitney U memperoleh nilai signifikansi  $p < 0,001$ , yang menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan kognitif yang signifikan antara kedua kelas. Dengan demikian, LMS GamaBase berbasis PjBL dengan integrasi gamifikasi dapat menjadi alternatif pembelajaran Basis Data untuk mendukung peningkatan kemampuan kognitif siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, A. S., Sugiarti, Y., & Rahayu, D. L. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Gamifikasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jiptek: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*,



- 18(2), 225–238.
- Fitrianiingrum, D., & Kholis, N. (2025). Implementasi Gamifikasi untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Dasar Program Keahlian SaphiKetenagalistrikan di SMK Negeri 2 Yogyakarta. *Journal of Electrical Engineering and Education*, 1(1), 116–130. <https://doi.org/10.21831/jee.v1i1.1736>
- Gustati, Sriyuniati, F., Ferdawati, & Rissi, D. M. (2025). N-Gain Sebagai Alat Ukur Pemahaman Mahasiswa Pada Akuntansi Keuangan Lanjutan 1. *Ekonomi Dan Bisnis Dharma Andalas*, 27(1), 11–24.
- Halizah, S. N. (2024). Kesenjangan Kurikulum SMK Dengan Kebutuhan Industri. *Adiba: Journal of Education*, 4(2), 227–233.
- Kartika Septyaningrum, N. A. L. (2023). Validitas Perangkat Pembelajaran Project-Based Inquiry Science Terintegrasi Pendidikan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 02(01), 1–16.
- Latif, D., Yusuf, F. M., & Dama, L. (2022). Uji Validitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Problem Solving Materi Pewarisan Sifat Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(2), 94–100. <https://doi.org/10.34312/jebj.v4i2.14829>
- Munir, R. S., & Yuliana, I. (2025). Implementasi Learning Management System Berbasis Moodle dengan Project Based Learning pada Mata Pelajaran TIK Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 2542–2551. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7212>
- Santika, A., Simanjuntak, E., Amalia, R., Kurniasari, S., & Artikel, R. (2023). Peran Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Dalam Memposisikan Lulusan Siswanya Mencari Pekerjaan Info Artikel Abstrak. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 14(1), 84–94.
- Siregar, T., & Rhamayanti, Y. (2025). *Jurnal Hasil Penelitian dan Pengembangan (JHPP)*. 3(2), 85–100.
- Stephan Soterio, & Rissal Efendi. (2025). Pengaruh Sistem E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Jurusan Teknik Jaringan Komputer Dan Telekomunikasi (TJKT). *Jurnal Wahana Pendidikan*, 12(1), 207–216.